VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Tehnologii Performante

INGINERIA STRUCTURILOR DIN ELEMENTE PREFABRICATE

În scopul creşterii productivităţii muncii una din căile de îmbunătăţire a performanţelor lucrărilor de construcţii o constituie realizarea obiectelor din elemente prefabricate.

Este necesar ca de la concepţie să se adopte acele structuri care să îndeplinească condiţiile unei montări raţionale, cu un consum redus de resurse.

Astfel, se pot scoate în evidenţă dificultăţile de montare a halelor parter cu grinzile principale dispuse transversal şi travee de şase metri.

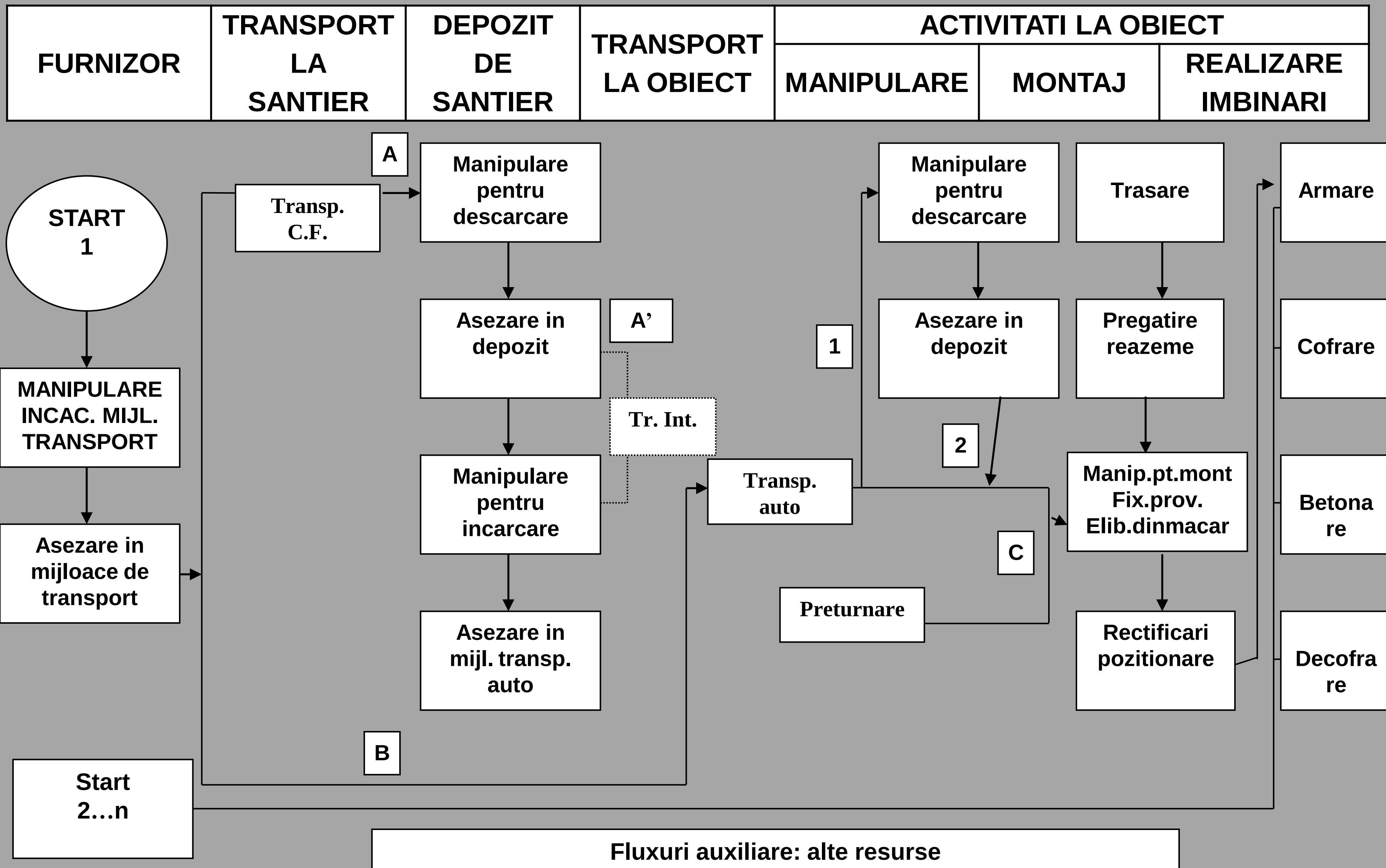
Realizarea halelor parter, cu stâlpii înalţi, din prefabricate, s-a extins datorită facilităţilor pe care le prezintă formarea în poziţie orizontală a elementelor.

1. Procesul complex de transport, depozitare, manipulare şi montare a elementelor prefabricate

Condițiile concrete ale amplasamentului obiectului de construcție față de resurse condiționează posibilitățile de realizare a unor fluxuri diferite care, în situații curente, pot fi sintetizate, cum se prezintă în schema 1, în următoarele:

- ✓ **în situația în care resursele principale, respectiv elementele prefabricate, sunt situate la distanță mare de obiect, în general peste 30 km, este rațională adoptarea variantei de transportare a acestora pe calea ferată (varianta A). Această variantă presupune existența unui depozit de şantier, situat de regulă în zona căii ferate, în care elementele sunt stocate în aşteptarea montării.**

Acest depozit trebuie astfel conceput, dotat cu mijloace şi organizat, încât elementele prefabricate să fie aşezate într-o ordine care să nu necesite ulterior manipulări şi transporturi interioare. Varianta A', din acest punct de vedere, este nerațională şi se poate datora neglijenței la concepție sau exploatare.


FURNIZOR
TRANSPORT LA SANTIER
DEPOZIT DE SANTIER
TRANSPORT LA OBIECT
ACTIVITATI LA OBIECT
MANIPULARE
MONTAJ
REALIZARE IMBINARI
START 1
MANIPULARE INCAC. MIJL. TRANSPORT
Asezare in mijloace de transport
Transp. C.F.
A
Manipulare pentru descarcare
Asezare in depozit
A’
Tr. Int.
Manipulare pentru incarcare
Asezare in mijl. transp. auto
B
Start 2…n
Transp. auto
1
Manipulare pentru descarcare
Asezare in depozit
2
C
Preturnare
Trasare
Pregatire reazeme
Manip.pt.mont Fix.prov. Elib.dinmacar
Rectificari pozitionare
Armare
Cofrare
Betona re
Decofra re
Fluxuri auxiliare: alte resurse

✓ în situația în care elementele prefabricate sunt realizate la distanțe relativ reduse față de obiect, de regulă în fabrici sau baze de producție amplasate la periferia zonelor orăşeneşti, este rațional transportul cu mijloace auto.

Acest flux poate adopta mai multe variante, cum ar fi varianta B1 care presupune existența unui depozit la obiect situat în raza de acțiune a utilajului de ridicat, de regulă macarale turn la clădirile etajate. Depozitul de obiect este rațional să fie redus, necesar pentru un stoc tampon de elemente care să faciliteze cursivitatea montării.

Varianta B2 presupune montarea direct din mijlocul de transport şi se poate adopta rațional la halele industriale parter la care tipodimensiunile elementelor prefabricate este redus.

✓ în cazul unor elemente grele, agabaritice sau de serie mică este rațională preturnarea pe şantier. În schema amintită această variantă este notată cu C.

Trebuie precizat că prin preturnare se înțelege dispunerea locurilor unde se formează elementele în zona de acțiune a utilajului care execută montarea.

Aceste amplasamente, unde se realizează elementele, trebuie astfel dispuse încât să permită montarea directă, fără manipulări suplimentare, de asemenea, să se creeze zone pentru circulația mijloacelor.

2. Caracteristicile elementelor prefabricate

Din punct de vedere al montării interesează anumite caracteristici ale elementelor prefabricate cum ar fi dimensiunile geometrice şi încadrarea acestora în abateri admise, solicitările la care sunt acționate la transport pentru adoptarea sistemelor adecvate de prindere şi de manipulare, greutatea elementelor, particularitățile detaliilor de îmbinare, suprafețe de rezemare, plăci metalice înglobate sau armături exterioare.

a. Calitatea de conformitate

Elementele de construcție, montarea şi asamblarea acestora în părți de construcție, în construcții întregi, nu se poate realiza exact aşa cum au fost concepute, proiectate. Execuția încearcă să redea concepția cât mai fidel dar este inerentă o anumită imprecizie, apar firesc anumite abateri de la caracteristicile proiectate.

Aceste abateri apar atât față de caracteristicile geometrice proiectate ale elementelor, cum ar fi abateri dimensionale, abateri de la natura geometrică şi de la orientarea reciprocă a profilelor şi a suprafețelor, cât şi abateri la montare fața de axele proiectate şi față de poziția reciprocă dintre elemente.

b. Clasele de precizie ale tiparelor metalice

Un element important la realizarea caracteristicilor elementelor prefabricate îl constituie precizia formei în care se toarnă betonul.
În fabricile de prefabricate s-a generalizat utilizarea unor forme realizate din metal, denumite tipare.

În prescripțiile tehnice, funcție de modul de alcătuire a tiparului, sunt prevăzute clasele de precizie, tabelul 1. Aceste clase de precizie sunt impuse de procesele ce au loc în domeniul confecțiilor metalice şi al prelucrărilor mecanice.

Datorită proceselor ce au loc pe parcursul realizării fluxurilor, variații dimensionale ale componentelor metalice, datorate temperaturii, contracției betonului etc, elementele prefabricate rezultă, conform specificațiilor din norme, cu o clasă de precizie inferioară celei a tiparului metalic.

TABELUL 1

NR. CRT.	MOD DE ALCATUIRE AL TIPARULUI	TOLERANTE DIMENSIONALE (T) DIMENSIUNE DE BAZA (mm)			
		≤900	901…3000	3000…9000	>9000
1	Prin turnare si prelucrare prin aschiere, la tipare fixe.	CP5	CP5	CP5	CP6
2	Prin turnare si prelucrare prin aschiere, la tipare cu elemente mobile.	CP5	CP5	CP6	CP6
3	Din profile, table, benzi asamblate prin sudura si prelucrare prin aschiere, la tipare fixe.	CP6	CP6	CP6	CP7
4	Din profile, table, benzi asamblate prin sudura si prelucrare prin aschiere la tipare cu elemente mobile.	CP6	CP6	CP7	CP7
5	Din profile, table, benzi asamblate prin sudura fara prelucrare prin aschiere, la tipare fixe.	CP6	CP6	CP7	CP7
6	Din profile, table, benzi asamblate prin sudura fara prelucrare prin aschiere, la tipare cu elemente mobile.	CP7	CP7	CP7	CP7
7	Din profile, table, benzi asamblate prin bulonare sau nituire, fara prelucrare prin aschiere.	CP7	CP8	CP8	CP8

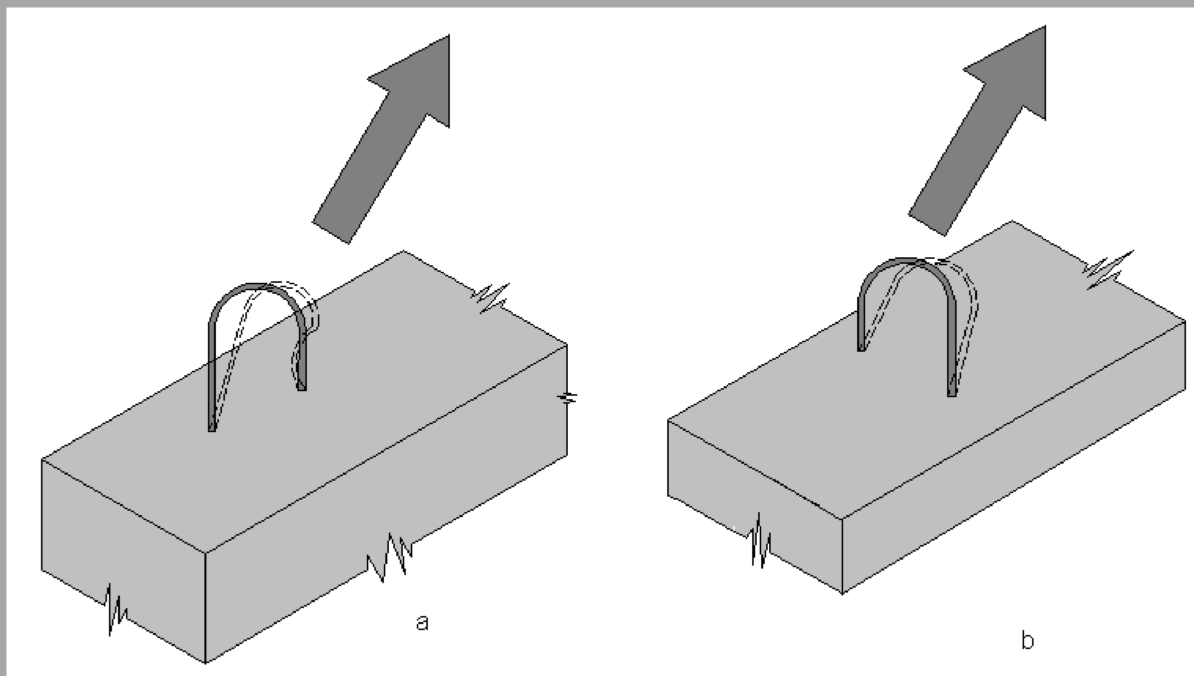
c. Sisteme de prindere a elementelor prefabricate la dispozitivele de manipulare şi montare

Pentru realizarea fazelor de transport şi de montare sunt necesare dispozitive de manipulare cu parametri corelați cu caracteristicile elementelor prefabricate.

Aceste dispozitive se prind de elementele prefabricate prin agățare, prin aşezare sau prin alte procedee, funcție de caracteristicile elementelor şi de specificul procedeelor de transport, depozitare şi montare.

Sistemele de prindere trebuie astfel concepute încât să prezinte o funcționalitate superioară, să fie sigure în toate fazele de utilizare, să necesite un consum redus de materiale, eventual să poată fi recuperate. După folosire să nu necesite operații complicate de dezafectare.

Unul dintre sistemele de prindere cele mai simple, curent folosit în prezent, dar nu şi cu cele mai bune performanțe, este realizat din oțel beton, sub formă de buclă, cu extremitățile acesteia înglobate în element pe parcursul fazelor de formare.



Sistem de prindere cu ureche de agățare

Acest sistem, denumit curent ureche de agățare, prezintă o serie de dezavantaje care pot fi puse în evidență urmărind imaginile din figură.

Astfel, în cazul în care se foloseşte un dispozitiv de manipulare cu cabluri înclinate, iar urechile sunt poziționate într-un plan longitudinal elementului, figura a, în momentul agățării şi solicitării, ramurile sistemului se dispun după direcția cablului, cu tendința ca ramura dinspre interior să se curbeze, fără a se încărca. În această situație întreaga solicitare revine ramurii dinspre exterior, care poate ceda.

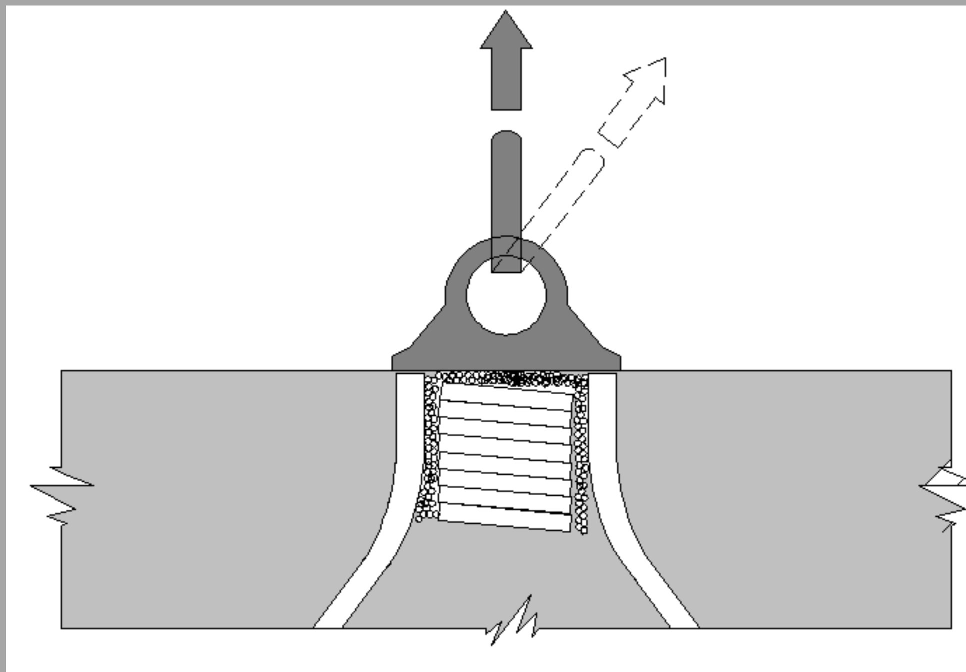
Este deci necesar ca, în cazul utilizării unor dispozitive cu cabluri înclinate, urechile să fie dispuse într-un plan perpendicular pe planul dispozitivului, figura b, în această situație ramurile înclinându-se egal.

Este necesar, de asemenea, să se utilizeze acelaşi tip de dispozitiv în toate fazele de transport, depozitare, montare, pentru a nu varia unghiul dintre cabluri, ceea ce ar conduce la îndoiri repetate ale ramurilor urechilor şi la even-tuala cedare a acestora.

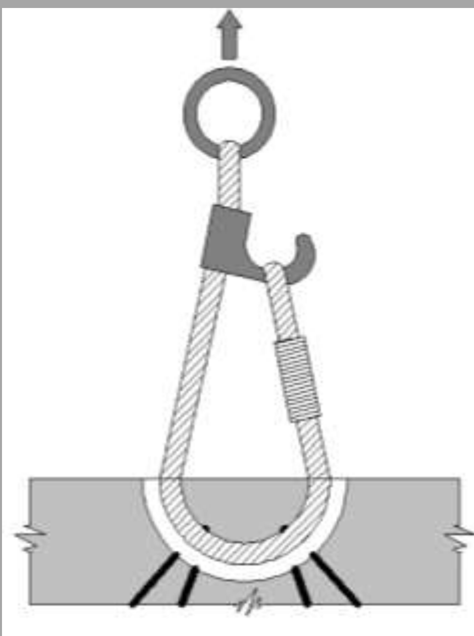
Dintre dezavantajele acestui sistem mai sunt de menționat şi un consum relativ mare de oțel, utilizarea unor reazeme înalte la depozitare pentru a crea spații între elemente mai mari decât înălțimea urechilor, necesitatea tăierii sau îndoirii urechilor după ce fazele de montare au luat sfârşit.

Dispozitive care îndeplinesc aceleaşi funcții, dar cu avantaje nete, sunt prezentate în continuare. Astfel, în figura urmatoare, sistemul de prindere este conceput din două elemente.

Un element, format dintr-o țeava filetată la interior sau dintr-o spirală realizată din sârmă, de care sunt sudate bucle de oțel, înglobat în beton. Celălalt element este constituit dintr-un bulon prevăzut la partea superioară cu un orificiu filetat. După aşezarea în depozit sau la locul de montare, bulonul de recuperează.

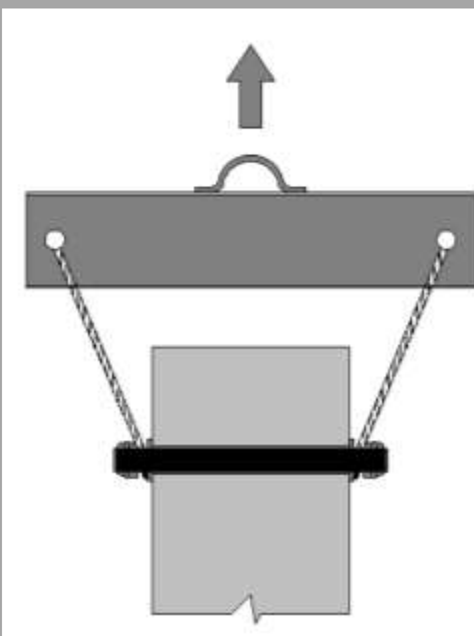


Sistem de prindere cu bulon înfiletat în element



În figura urmatoare sistemul de prindere, constituit dintr-un cablu, este introdus printr-un orificiu realizat în elementul prefabricat prin intermediul unui tub de plastic.

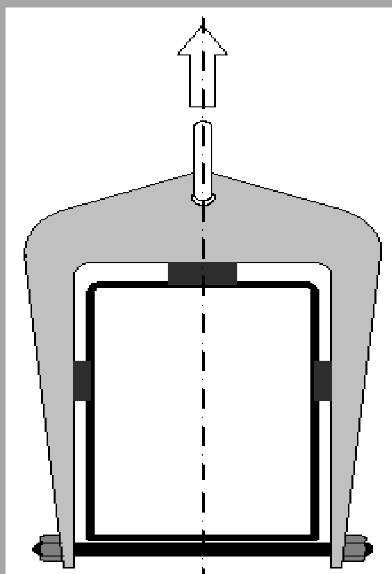
Sistem de prindere format dintr-un cablu introdus în orificii prevăzute în element



Sistemul de prindere prezentat în figură presupune realizarea, la formarea elementului, a unor orificiii prin care, la fazele de manipulare, se introduc tije filetate la capete de care se agață dispozitivele de manipulare.

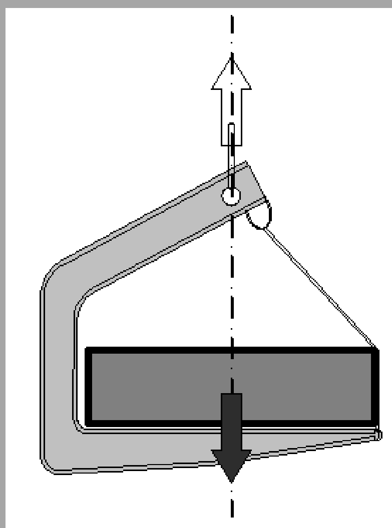
Sistem de prindere construit dintr-un bulon introdus în orificiu practicat în element

Sisteme de prindere prin aşezare sunt prezentate în figura de mai jos. Astfel, sistemul din parte de sus a figurii presupune un jug, cu dimensiuni corespunzătoare secțiunii elementului, prevăzut în partea inferioară cu orificii.



Utilizarea dispozitivului presupune dispunerea acestuia de la partea superioară a elementului prefabricat şi introducerea unor tije în orificiile de la partea inferioară. Pentru asigurare este necesară introducerea unor pene între jug şi element.

Sisteme de prindere prin aşezare



Sistemul din parte de jos a figurii este sub formă de furcă şi se utilizează curent pentru manipularea fâşiilor prefabricate. Pentru utilizarea sistemului este necesar ca la depozitare să se creeze spații între fâşii care să permită introducerea furcilor.

d. Dispozitive de manipulare şi montare

În scopul manipulărilor la fazele finale de fabricație, la încărcarea şi descărcarea din mijloacele de transport, în depozitele intermediare şi în vederea montării, elementele prefabricare trebuie prinse de utilaje de ridicare prin intermediul unor dispozitive.

Dispozitivele de manipulare trebuie astfel concepute încât să satisfacă o serie de cerințe cum ar fi o funcționalitate bună, cu un consum redus de forță de muncă, un anumit grad de universalitate pentru a putea fi utilizate la o gamă cât mai mare de elemente.

Ele trebuie să nu determine în elementele ce le manipulează solicitări mai mari decât cele din exploatare, iar atunci când introduc solicitări de altă natură acestea să fie de valoare cât mai redusă, să aibă o înălțime mică şi o greutate redusă pentru a folosi cât mai rațional parametrii de funcționare ai utilajelor de ridicare.

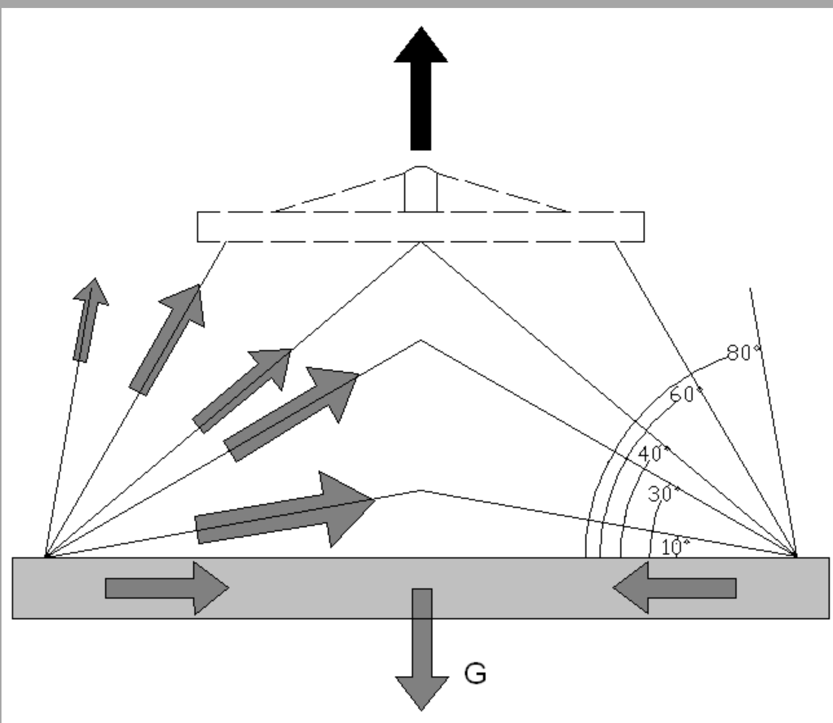
Totodată trebuie să fie sigure în exploatare respectiv să fie concepute şi dimensionate corespunzător evitând ruperea acestora sau desprinderea ele-mentelor, ceea ce ar conduce la accidente de muncă.

Dispozitive de manipulare şi montare pentru elemente liniare

➢ Dispozitive pentru elemente liniare cu două puncte de prindere

Cele mai simple şi curent folosite dispozitive cu două puncte de prindere sunt alcătuite din cabluri dispuse înclinat.

În figură se analizează unghiurile pe care le pot face cablurile cu orizontala şi solicitările la care sunt supuse acestea şi elementul ce se manipulează.



Solicitările ce iau naştere funcție de înclinarea cablurilor

Astfel, descompunând acțiunea sarcinii gravitaționale (G/2), în punctul de prindere, după direcția cablului (N) şi după axa elementului (H), rezultă:

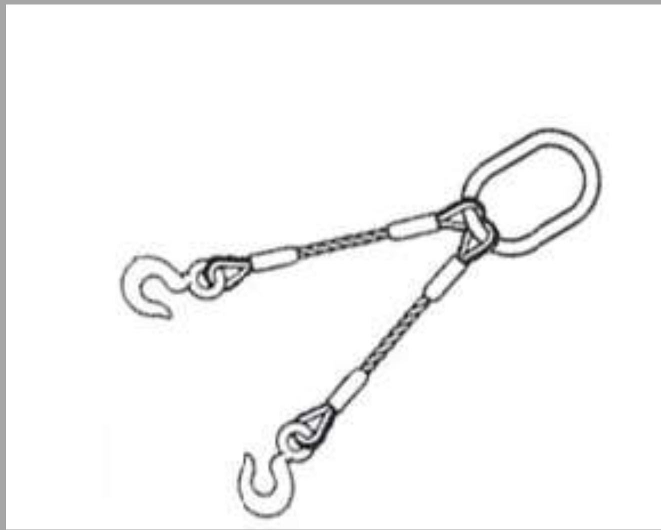
Pentru diferite înclinări ale cablurilor, respective valori ale unghiului a, rezultă mărimea solicitărilor N şi H.

Astfel, pentru a = 10 rezultă valoarea solicitării din cablu de trei ori mai mare decât greutatea elementului, de asemenea valori apropiate pentru forța de compresiune H.

Pentru a = 30 solicitarea din cablu scade la valoarea greutății ele-mentului, pentru a = 45 este de 0,7G, pentru a ajunge la 0,5G la unghiul a = 90 .

Se reține astfel că pentru unghiuri mici (a =10) solicitarea N în cabluri este de şase ori mai mare decât în situația dispunerii verticale a acestora. Valori corespunzătoare prezintă şi solicitarea H ce comprimă elementul. Pentru a nu introduce în element solicitări defavorabile, pentru a nu fi necesare cabluri de grosimi mari, unghiul a se limitează la maximum 45 .

Dispozitivele din această categorie au cabluri prinse la partea superioară cu un inel închis sau deschis, cablurile fiind prevăzute cu ochet şi rodanță.



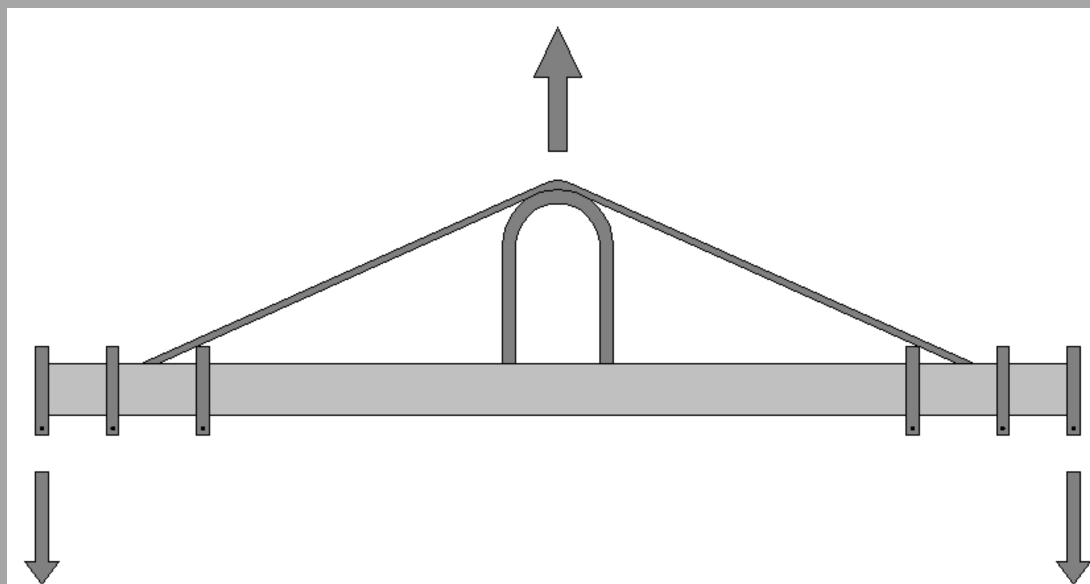
Prinderile cablurilor la partea superioară a dispozitivului

Nu este permisă trecerea liberă a unui cablu peste cârligul utilajului de ridicat deoarece acesta poate aluneca şi da naştere la şocuri, respectiv la ruperi de cabluri şi la accidente în exploatare.

La capătul inferior cablurile sunt prevăzute cu cârlige. Cârligul constituie o piesă realizată prin forjare, de o formă specifică. La forjare, fibrele se dispun pe direcția formei cârligului astfel încât la suprasolicitări acestea să se deformeze înainte de a se rupe. Din fabricație se marchează fiecare cârlig cu sarcina nominală.

Pentru a reduce înclinarea cablurilor, respectiv solicitările din acestea şi din element, se pot concepe dispozitive cu traverse scurte care prezintă avantajul unor greutăți reduse şi a unor înălțimi relativ mici.

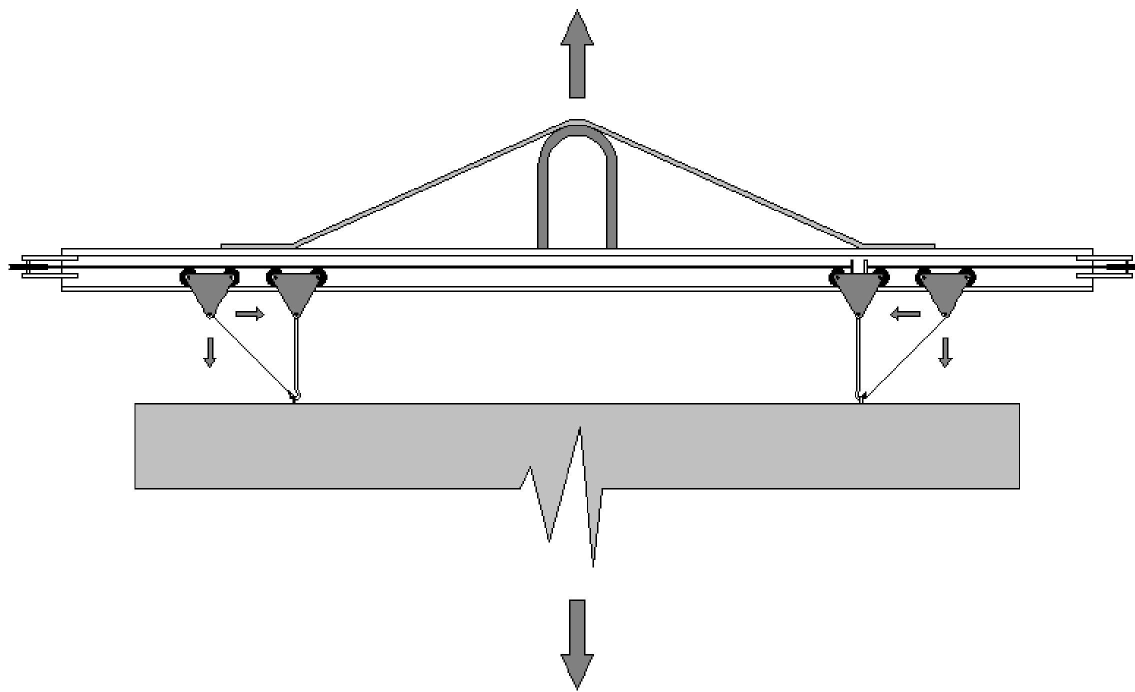
Alcătuirile cu cabluri în poziție verticala, situație în care solicitările acestora sunt minime, necesită prevederea unor traverse lungi, dimensionate corespunzător. Rezultă dispozitive relativ grele dar de înălțime redusă, figura de mai jos. Pentru a permite utilizarea dispozitivelor la o gamă mare de elemente, acestea sunt prevăzute cu perechi de puncte de prindere, dispuse simetric.



Dispozitiv cu traversă lungă

În figura următoare se prezintă un dispozitiv cu o mai bună funcționalitate şi cu un grad mai mare de universalitate.

Punctele de prindere sunt realizate cu posibilități de a ocupa orice poziție pe orizontală prin intermediul unor cărucioare ce se deplasează pe traversă.



Dispozitiv cu aducere automată a cablurilor în poziție verticală

Sincronizarea mişcării de apropiere sau de depărtare se realizează prin intermediul unui cablu continuu trecut peste doi scripeți aflați în plan orizontal la capetele traversei.

Un cărucior este prins de cablu pe o latură a traversei, celălalt pe latura opusă.

La prinderea elementului într-o poziție oarecare, cablurile revin automat la verticală sub acțiunea componentelor orizontale care deplasează cărucioarele.

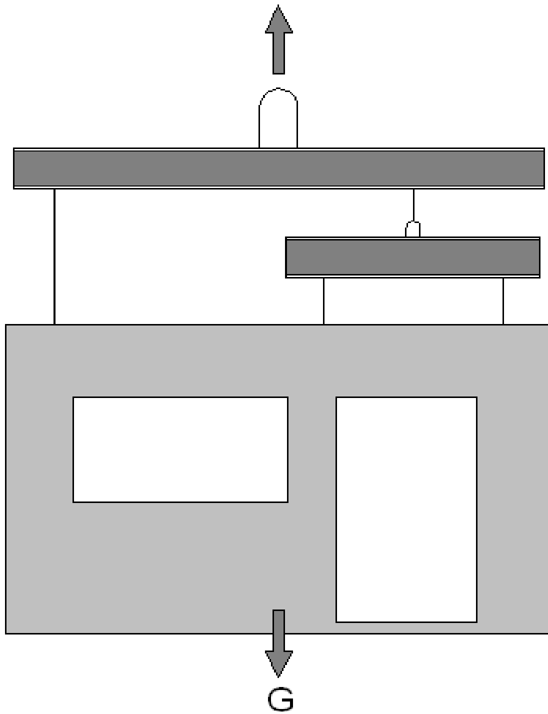
Deplasarea se realizează în faza de începere a ridicării, când dispozitivul începe să se încarce, deci la forțe reduse care nu introduc solicitări orizontale importante în element.

➢ Dispozitive pentru elemente liniare cu mai mult de doua puncte de prindere

După cum este bine ştiut în cazul sistemului de forțe particular, respectiv acțiunea dată numai de sarcina gravitațională, un element liniar are nevoie numai de două legături simple.

Pentru a realiza dispozitive cu mai mult de două legături este necesar ca fiecare legătură în plus să fie compensată printr-un sistem corespunzător, cum ar fi o pârghie cu brațe egale sau un scripete fix.

În figura următoare se prezintă un dispozitiv cu trei puncte de prindere utilizat pentru manipularea panourilor mari.



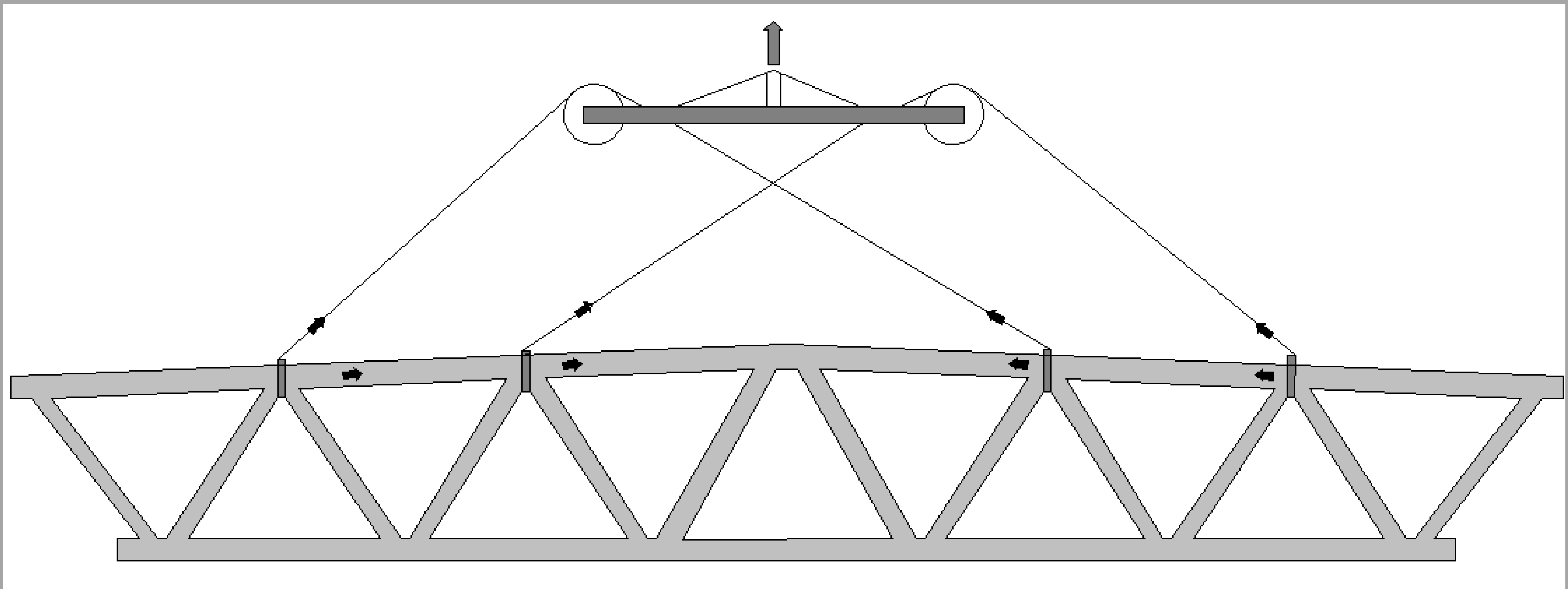
Dispozitiv cu trei puncte de prindere pentru manipularea panourilor mari

Panoul, cu configurația din figură, nu poate fi manipulat prin prinderea în două puncte deoarece apar solicitări care pot duce la deteriorarea lui, necesitând trei puncte de prindere amplasate corespunzător.

Dispozitivul realizează compensarea legăturii în plus, respectiv creează solicitări egale în punctele de prindere, prin intermediul unei pârghii cu brațele egale.

La manipularea fermelor cu zăbrele, pentru a realiza solicitări asemănătoare celor din exploatare, respectiv compresiune în talpa superioară şi întindere în talpa inferioară, sunt concepute dispozitive corespunzătoare cu doi scripeți.

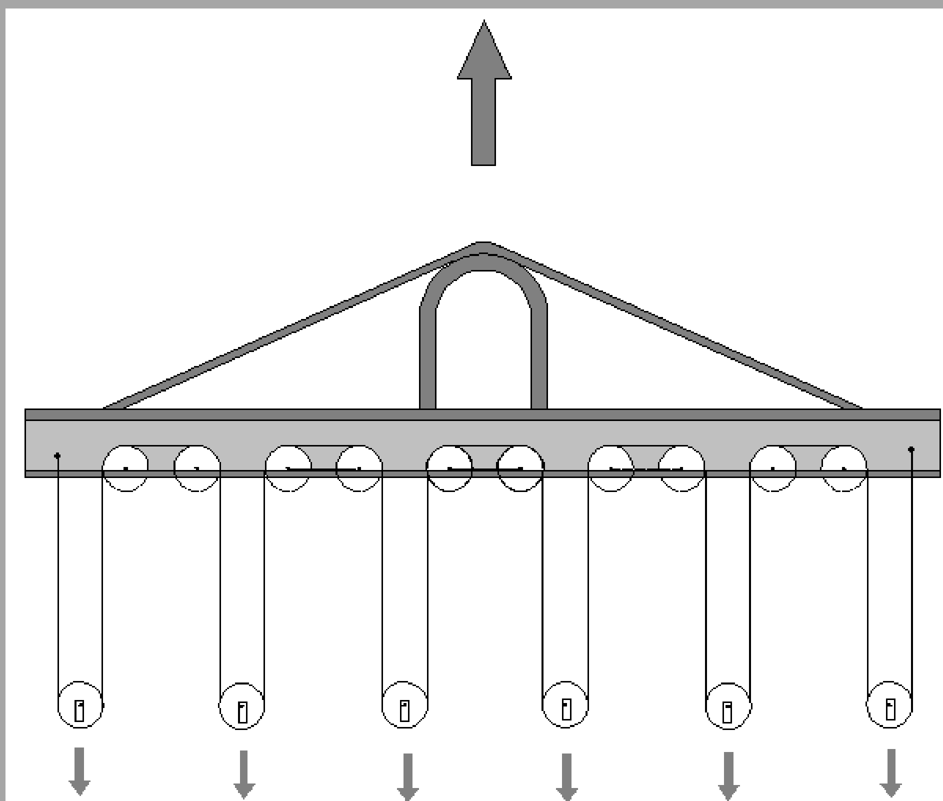
Ferma se prinde în patru puncte, compensarea celor două legături în plus realizându-se prin trecerea continuă a două cabluri peste scripeți.



Dispozitiv pentru manipularea fermelor cu zăbrele

Elementele liniare lungi şi cu secțiunea transversală redusă necesită un număr mare de puncte de prindere.

Compensarea legăturilor în plus, respectiv realizarea unor solicitări egale în punctele de prindere, se realizează prin intermediul dispozitivului prezentat în figură.



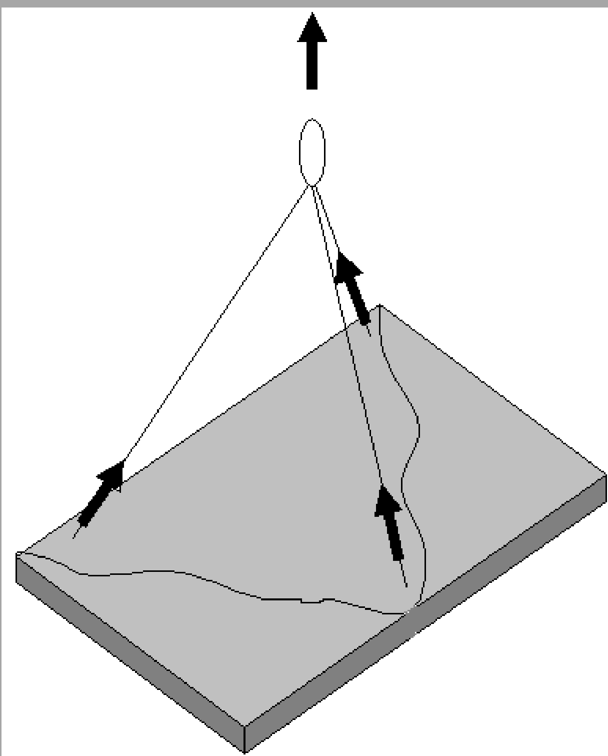
Dispozitiv pentru manipularea elementelor liniare cu "n" puncte de prindere

Acesta este realizat dintr-o traversă de ale cărei extremități este prins cablu continuu trecut peste un sistem de scripeți ficşi şi mobili.

Dispozitive de manipulare pentru elemente de suprafață

Pentru a concepe dispozitive raționale atât din punct de vedere al echilibrului static cât şi al compatibilității cu caracteristicile elementelor ce se manipulează este necesar să se analizeze aceste aspecte şi să se realizeze o corelare între ele.

În figura următoare se prezintă un element de planşeu prins într-un dispozitiv cu trei legături.



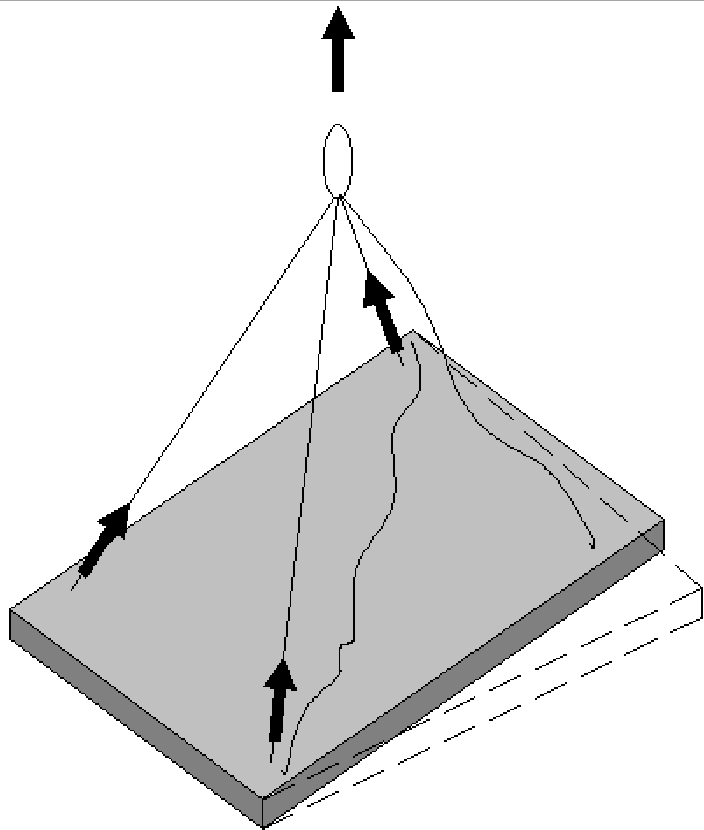
Dispozitiv incompatibil cu caracteristicile elementului

Cu toate că dispozitivul este corect conceput din punct de vedere al asigurării echilibrului static sub acțiunea sarcinii gravitaționale, acesta nu este compatibil cu caracteristicile elementului.

În exploatare, elementul este rezemat pe patru laturi şi deci este dimensionat corespunzător, în situația prezentată în figură, pe una din laturi s-a introdus un reazem la mijloc realizându-se console care, nefiind armate corespunzător, conduc la fisurarea şi distrugerea elementului.

Este deci necesară compatibilitatea dispozitivului cu caracteristicile elementului.

În prezent, pe şantiere, se utilizează curent un dispozitiv cu patru puncte de legătură, figura de mai jos, fără compensare.

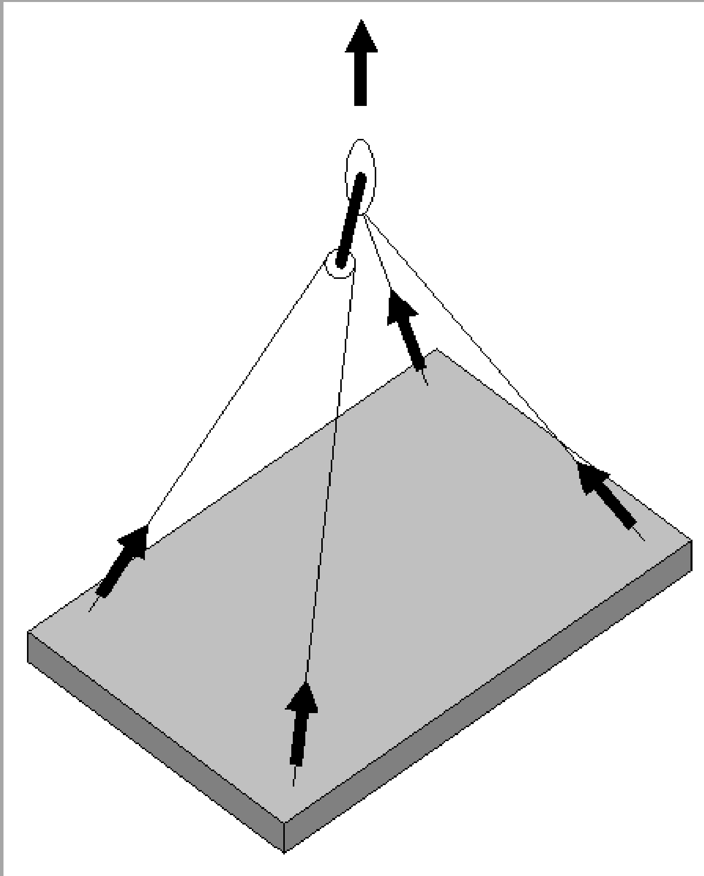


Dispozitiv cu patru puncte de legătură, fără compensare

Aşa cum se observă în figură, lipsa compensării legăturilor în plus conduce la deformarea şi la fisurarea elementului până ce cablul mai lung intră în lucru.

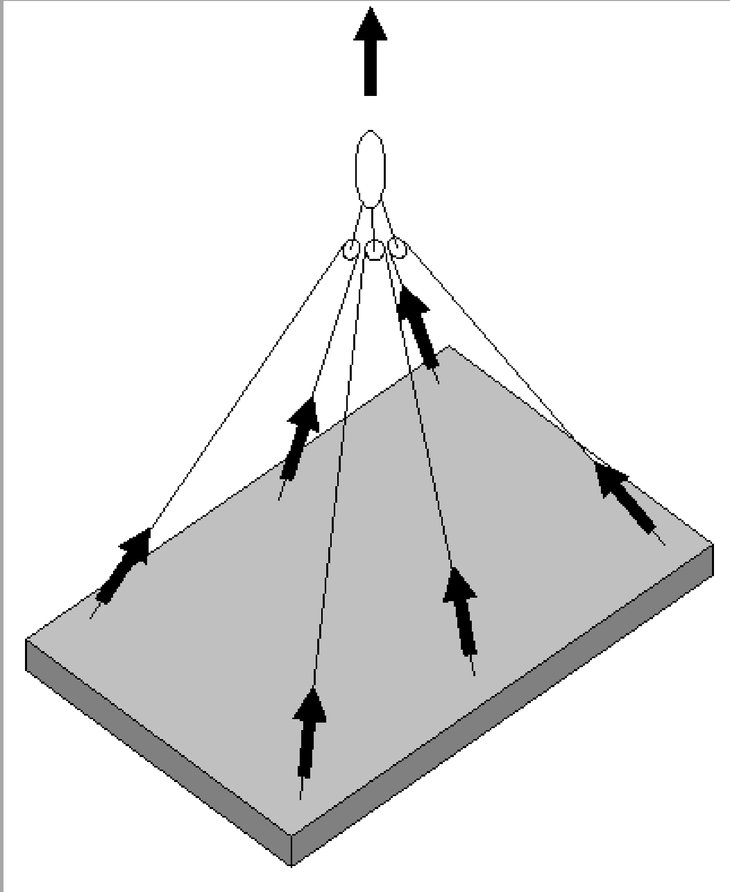
Cu toate că fisura se închide după aşezarea elementului pe reazeme, aceasta permite accesul agenților nocivi, corozivi, în special la montarea panourilor de planşeu în zona grupurilor sanitare de la clădirile de locuit.

Dispozitivul de manipulare prezentat în figura următoare este corect conceput deoarece asigură echilibrul sub acțiunea sarcinii gravitaționale, legătura în plus fiind compensată printr-un scripete fix, cât şi din punct de vedere al compatibilității cu caracteristicile elementului care reazemă pe patru laturi.



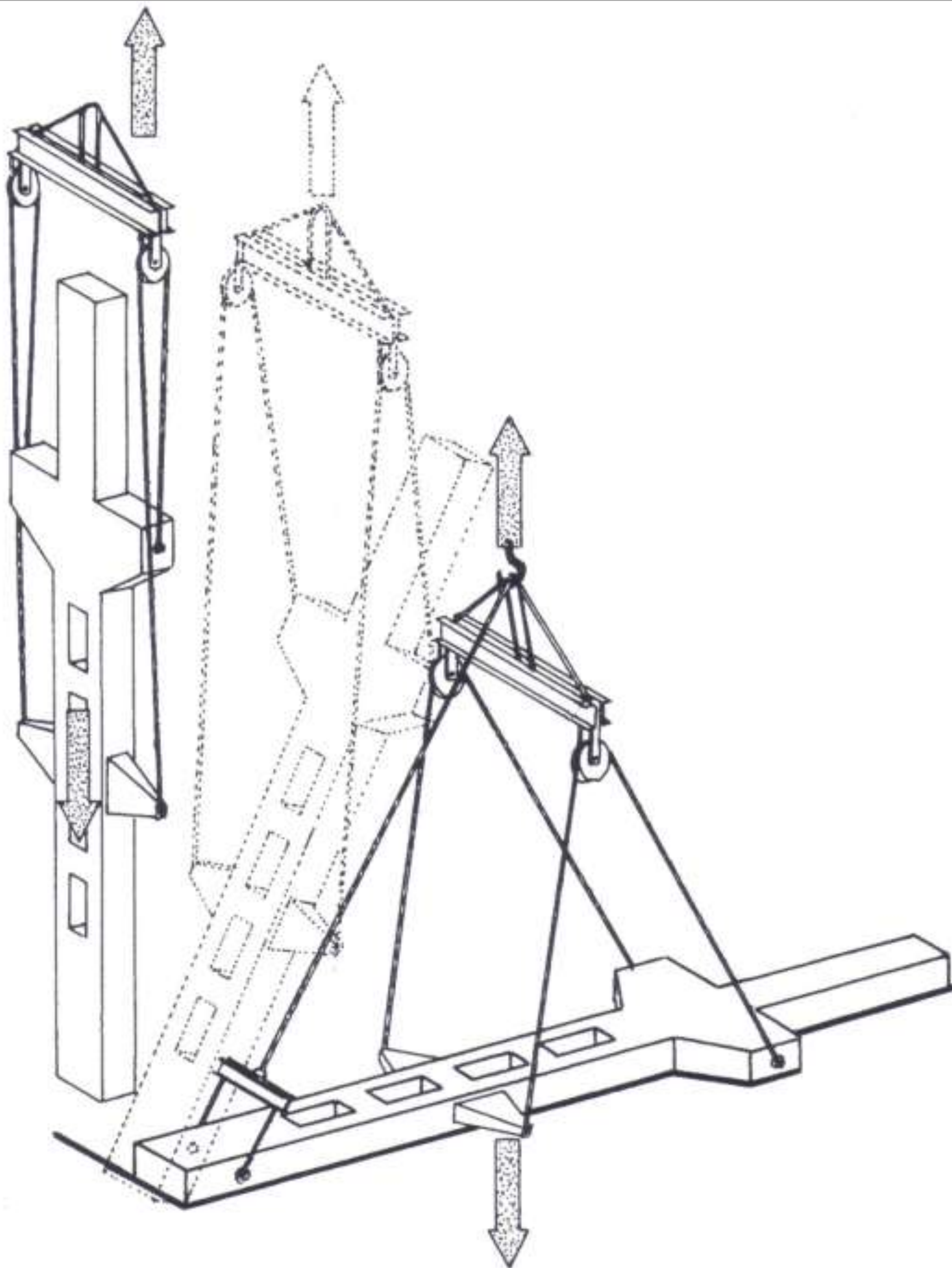
Dispozitiv cu patru cabluri, prevăzut cu scripete pentru compensarea legăturilor în plus

În cazul unor elemente de suprafață cu o latură mai lungă este necesară dispunerea a şase puncte de prindere, pentru a realiza compatibilitatea cu situația din exploatare. Se prezintă un dispozitiv adecvat manipulării acestor elemente.



Dispozitiv cu şase cabluri şi trei scripeți de compensare

Se pleacă de la inelul ce se agață în cârligul macaralei cu trei legături, iar cele şase ramuri de cablu sunt compensate prin intermediul a trei scripeți ficşi.



Pentru manipularea şi montarea stâlpilor cu înălțimi relativ mari şi secțiuni transversale reduse, se prezintă în figură un dispozitiv care realizează trei reazeme, cu efecte favorabile asupra distribuirii solicitărilor în lungul stâlpului.

Dispozitiv pentru manipularea şi montarea stâlpilor

Stâlpul este prevăzut cu trei orificii în care se introduc tije, realizându-se şase puncte de prindere.

Cu toate că stâlpul este un element liniar, datorită particularităților de prindere de dispozitiv, se comportă ca un element de suprafață.

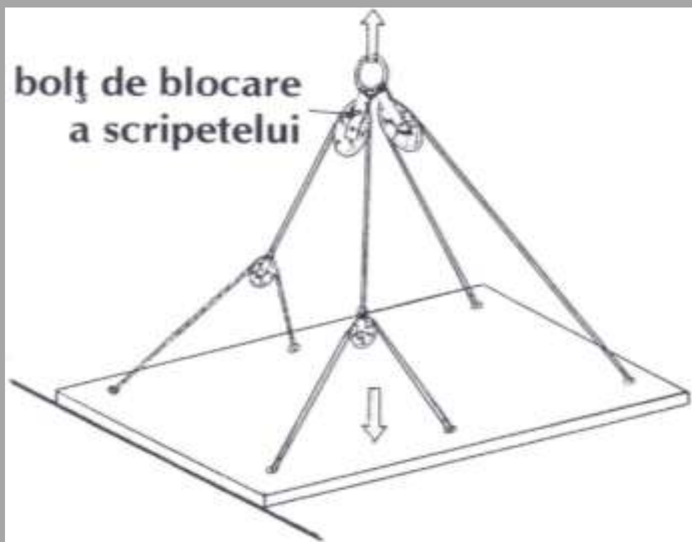
Două din legături sunt compensate prin intermediul a doi scripeți prinşi de o traversă, iar a treia de la baza stâlpului, prin intermediul unei pârghii cu brațele egale.

Pentru manipularea pe orizontală, la încărcarea şi la descărcarea din mijlocul de transport sau în cazul preturnării suprapuse pentru dispunerea pe sol, stâlpul este prins în cele şase legături.

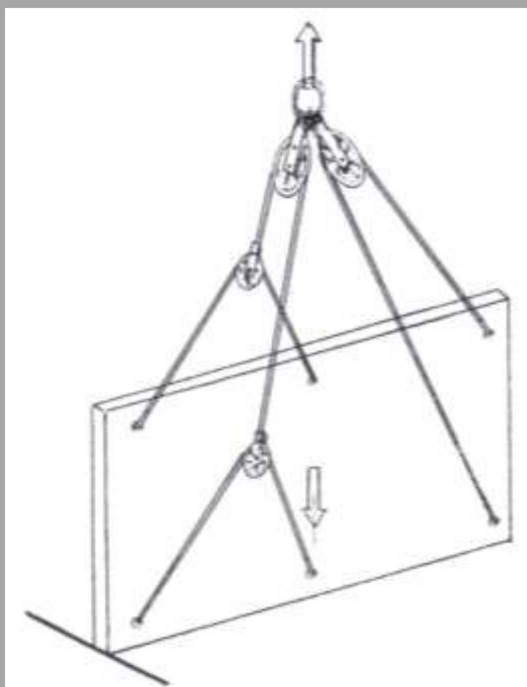
Pentru aducerea stâlpului în poziție verticală, se desfac legăturile de la bază, stâlpul se roteşte în jurul acesteia, scripeții de la traversă realizând compensarea lungimilor. În această fază stâlpul reazemă în cinci puncte din care două compensate de scripeții traversei.

După ce s-a ajuns în poziție verticală, la săltarea de la sol, stâlpul reazemă în patru puncte compensate de scripeții traversei.

Pentru transportul planşeelor în poziție verticală se prezintă în figurile urmatoare un dispozitiv adecvat pentru manipularea la încărcare, la descărcare şi la montare.



Dispozitiv pentru manipularea planşeelor, la transportul în poziția orizontală



Dispozitiv pentru manipularea planşeelor, la transportul în poziția verticală

Pentru manipularea la montare, în poziție orizontală, unul din scripeții de la partea superioară se blochează prin intermediul unui bolț. Prin scoaterea bolțului, sistemul devine mecanism şi permite bascularea.

Condițiile impuse de norme:

- ✓ **Este interzisă executarea improvizată, pe şantier, a dispozitivelor de manipulare.**

- ✓ **La dispozitivele cu legături în plus necompensate, unele cabluri nu intră în lucru, se supraîncălzesc celelalte cabluri, reducându-se siguranța în exploatare.**

- ✓ **Dispozitivele concepute trebuie omologate de organele ISCIR şi executate în ateliere autorizate.**

- ✓ **După darea în exploatare, dispozitivele se supun unei verificări zilnice, iar periodic sunt încercate la o sarcină mai mare decât cea nominală, conform indicațiilor din normele de utilizare.**

3. Transportul şi depozitarea elementelor prefabricate

În funcție de caracteristicile elementelor prefabricate, transportul şi depozitarea acestora necesită procedee - metode şi mijloace – specifice.

Indiferent de variantele de transport adoptate şi de condițiile de depozitare, pentru prevenirea degradării elementelor şi a evitării unor accidente de muncă este necesară respectarea unor reguli cum ar fi:

- **pozițiile punctelor de prindere în dispozitivul de manipulare şi a zonelor de rezemare la depozitare, trebuie astfel amplasate încât să nu se schimbe schema de rezemare din exploatare sau, în cazul adoptării unei alte scheme, să nu necesite armări suplimentare; pentru verificarea capacității portante, în urma şocurilor la manipulare, la transport şi la montare, sarcina gravitațională, conform normelor, se amplifică cu un coeficient dinamic de 1,5;**

- **în toate fazele de transport, de manipulare şi de depozitare, dispozitivele de prindere şi reazemele trebuie astfel concepute încât elementele prefabricate să nu-şi piardă stabilitatea;**

• este necesar ca sistemele de rezemare cu care sunt dotate mijloacele de transport să fie astfel concepute încât să asigure nedeplasarea elementelor la demaraje, la frânări bruşte sau în curbe;

• funcție de caracteristicile elementelor prefabricate, reazemele vor fi confecționate aşa fel încât să nu deterioreze muchiile sau suprafețele finisate;

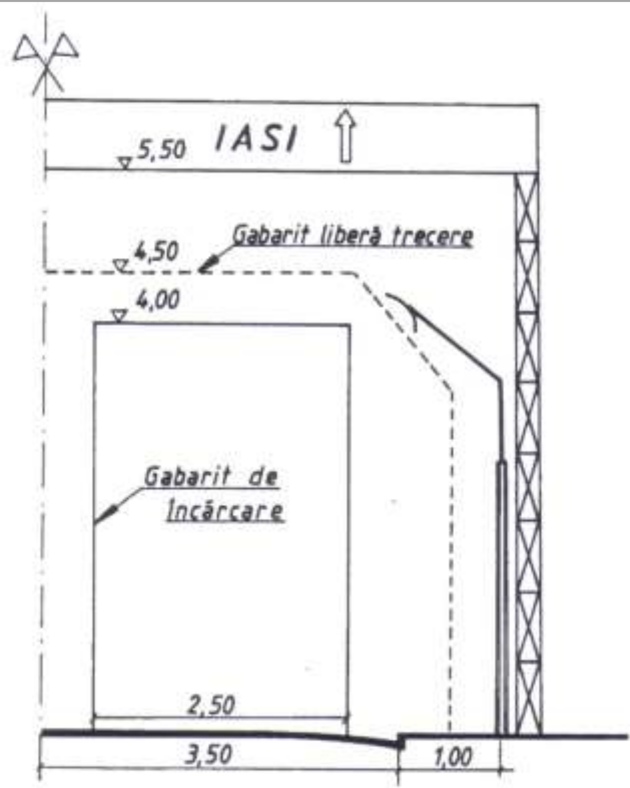
• la dispunerea prefabricatelor în stivă este necesar ca reazemele fiecărui prefabricat să se situeze pe aceeaşi verticală, pentru a nu deteriora elementele de la bază;

• reazemele dintre prefabricate trebuie să aibă o înălțime corespunzătoare pentru a nu deteriora sistemele de prindere;

• la manipularea prin intermediul unor dispozitive cu furcă, înălțimea reazemelor trebuie să fie corelată cu caracteristicile dispozitivului.

În figura de mai jos se prezintă gabaritele de încărcare şi de liberă trecere pentru circulația pe drumurile publice.

În cazul în care elementele prefabricate depăşesc gabaritele de încărcare este necesar să se adopte următoarele măsuri:



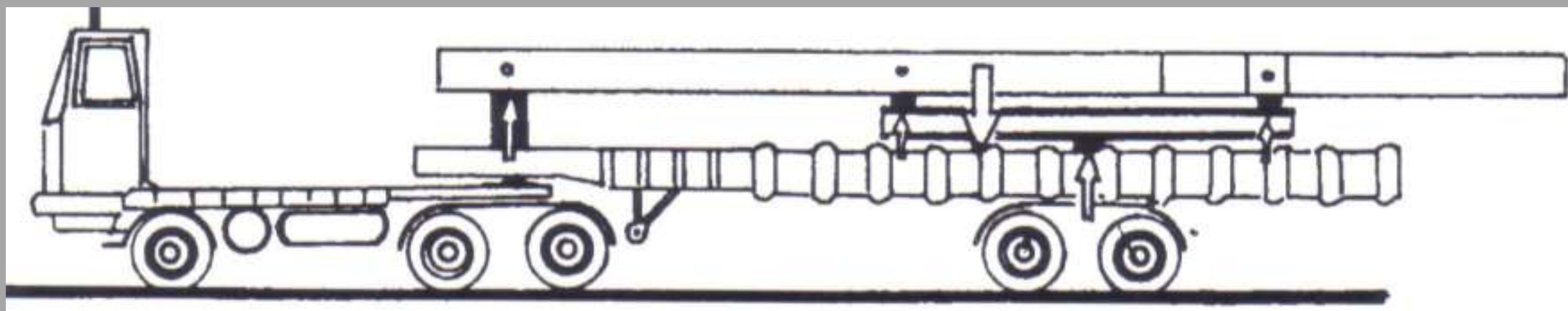
Gabaritele de încărcare şi de liberă trecere

- **dacă lățimea autovehiculului sau a încărcăturii este cuprinsă între 2,5…3,5 m se va instala în față o tăbliță cu inscripția „ATENȚIE, GABARIT DEPĂŞIT”, iar conducătorii autovehiculelor sunt obligați să folosească, în mers, luminile girofar galbene de avertizare;**
- **dacă lățimea autovehiculului sau a încărcăturii este cuprinsă între 3,5…5 m, transportul va fi însoțit în față de un autovehicul echipat cu lumini girofar galbene de avertizare şi cu o tăbliță cu inscripția menționată**

• **dacă lățimea autovehiculului sau a încărcăturii depăşeşte 5 m, transportul va fi însoțit în față şi în spate de câte un autovehicul echipat ca la paragraful precedent;**

• **dacă lungimea de la cârligul autovehiculului trăgător până la capătul atelajului depăşeşte 18 m, dubla însoțire este, de asemenea, obligatorie.**

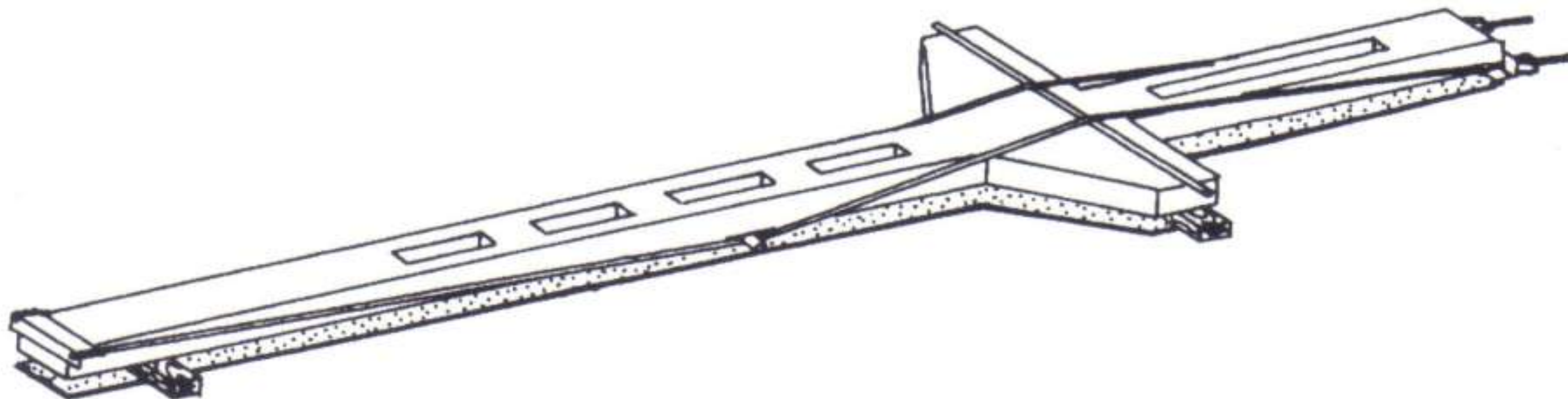
În figura de mai jos se prezintă modul de aşezare în mijlocul de transport a unui element prefabricat prevăzut cu trei reazeme.



Procedeu de rezemare în trei puncte, cu compensare

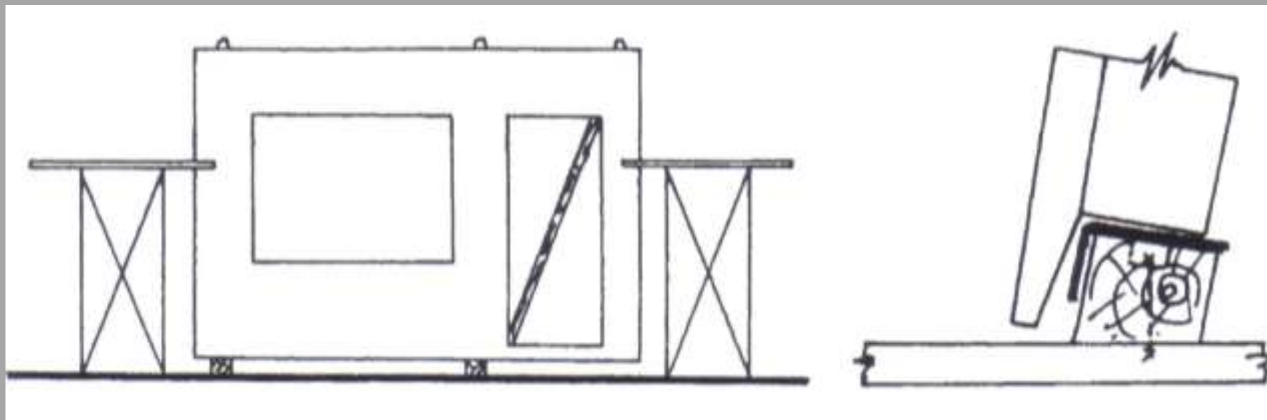
S-a conceput un sistem alcătuit dintr-o pârghie cu brațele egale, care realizează compensarea legăturii suplimentare.

Pentru a face față solicitărilor suplimentare care apar la manipuare şi la transport, elementele zvelte pot fi consolidate aşa cum se prezintă în figura urmăatoare, prin intermediul unor tiranți precomprimați dispuşi după un traseu rațional ales.



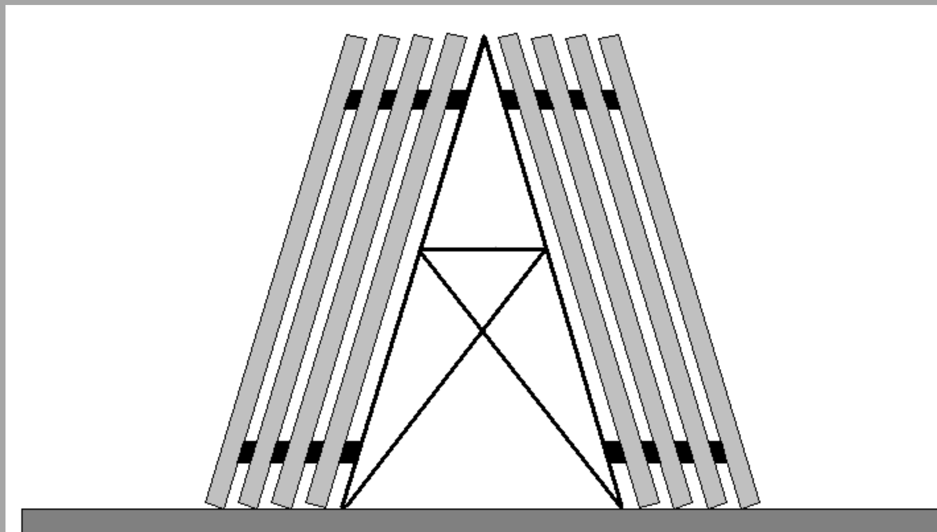
Procedeu de consolidare a elementelor zvelte, la fazele de transport şi de manipulare

Pentru dispunerea în depozitele furnizorului sau în depozitele de şantier cu un anumit grad de permanentizare, se concep rastele fixe.



Rastele fixe

În figura de mai jos se prezintă un rastel portabil destinat depozitului de obiect.



Rastel portabil pentru depozitele de obiect

Elementele sunt dispuse înclinat sprijinindu-se unul de celălalt, ceea ce necesită manipulări suplimentare pentru alegerea unui panou din zona centrală.

4. Organizarea fronturilor de lucru la montarea elementelor prefabricate

Realizarea unei montări raționale, cu folosirea la maximum a resurselor, în condiții de calitate şi de securitate superioară, necesită analiza, la fiecare caz în parte, a condiționărilor dintre parametrii funcționali ai utilajelor folosite, cu caracteristicile concrete ale situațiilor de pe teren.

Este necesară, în principal, corelarea parametrilor funcționali ai utilajelor de ridicare şi de transport cu caracteristicile locurilor de montare.

Pentru studiul fronturilor de lucru este necesar să se parcurgă mai multe etape cum ar fi:

- **stabilirea poziției în plan a utilajelor de montare, de transport, direcția de deplasare şi sensul; utilajele pot parcurge, în cadrul obiectului, circuite transversale şi longitudinale;**

- **stabilirea poziției în plan a elementului prefabricat, în diferite faze de montare;**

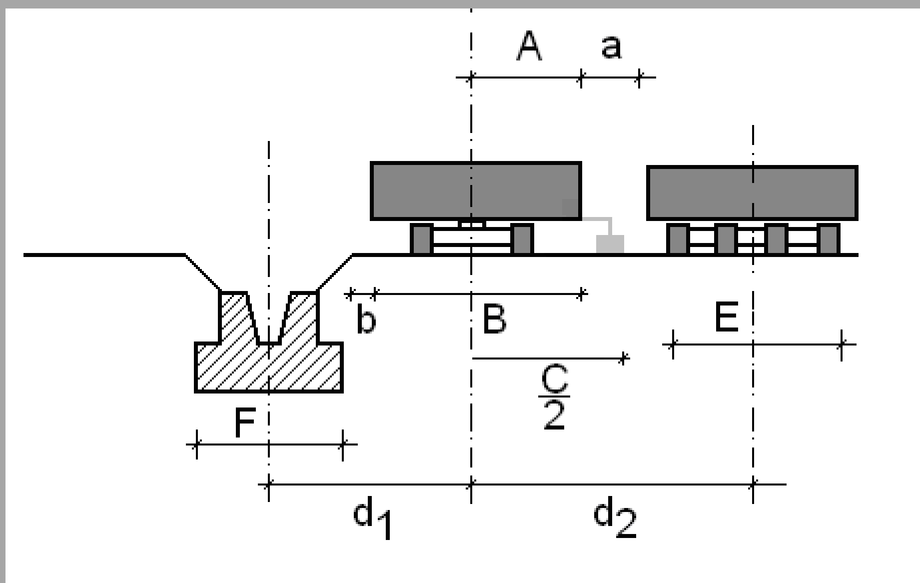
• corelarea gabaritelor, în secțiuni transversale şi longitudinale, a utilajelor de montare şi de transport, cu dimensiunile locurilor de montare, pentru ca montarea să fie posibilă, în condiții de securitate a muncii;

O adoptare a utilajelor care, cu satisfacerea etapelor anterioare, utilizează la maximum parametrii lor funcționali. Studiul fronturilor de lucru este necesar să se efectueze pentru toate elementele constituente ale obiectului de construcție.

Prin studiul atent al tuturor variantelor posibile se pot adopta soluții care să conducă la realizarea unui montaj de calitate, cu costuri minime.

Organizarea fronturilor de lucru pentru montarea stâlpilor

Pentru determinarea poziției axelor căilor de circulație a utilajelor de montare şi de transport, se prezintă în figura următoare o secțiune transversală prin frontul de lucru.



Secțiune transversală prin frontul de lucru

Notându-se cu d_1 şi d_2 poziția axelor căilor de circulație față de axa obiectului, acestea trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

$$d_1 \geq \frac{F}{2} + b + \frac{B}{2}$$

b reprezintă un spațiu de siguranță cu valoarea de 0,5...1 m.

Distanțele dintre axele căilor de circulație, respectiv distanța d_2, trebuie să satisfacă, cu notațiile din figură, mai multe condiții, astfel:

• să permită circulația celor două vehicule, respectiv:

$$d_2 \geq \frac{B}{2} + a + \frac{E}{2}$$

a este un spațiu de siguranță cu valoarea de 0,5...1 m.

• să permită circulația mijloacelor de transport în faza când utilajul de montare este calat în stație, respectiv:

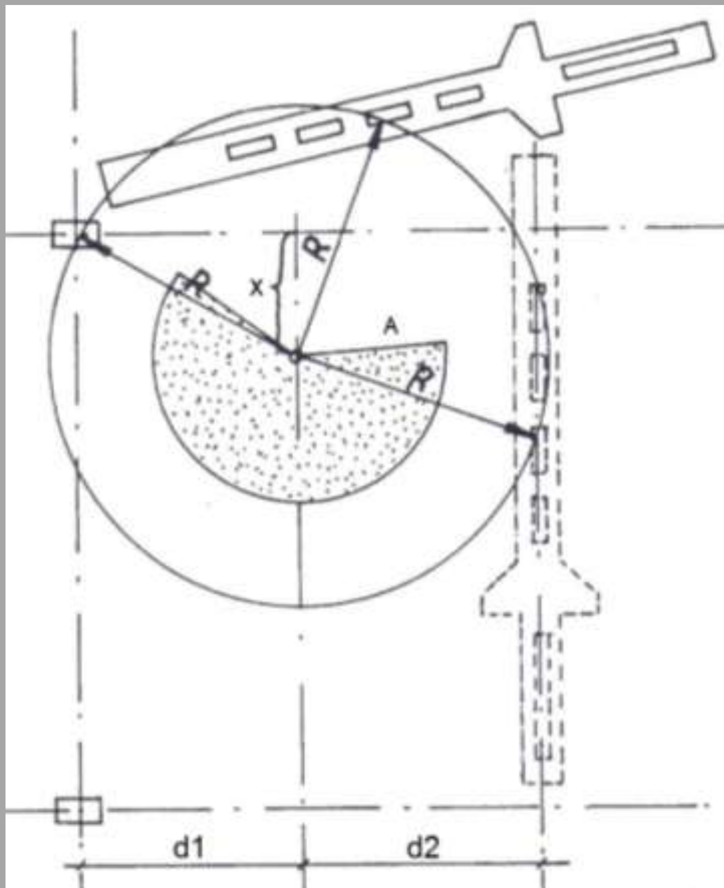
$$d_2 \geq \frac{C}{2} + a + \frac{E}{2}$$

• spatele utilajului de ridicare, contragreutatea, să nu lovească, în fazele de montare, utilajul de transport care staționează la descărcare, respectiv:

$$d_2 \geq A + a + \frac{E}{2}$$

Poziția în plan a mijlocului de montare este determinată de adoptarea numărului de stâlpi ce se montează din aceeaşi stație.

Aceasta este dictată de caracteristicile stâlpilor, de gabarite, de greutate şi de dimensiunile dintre axele transversale şi cele longitudinale ale obiectului.



Pentru stâlpii de dimensiuni mari, cu lungimi peste 12 m, grei, şi travei de 12 m sau mai mari este rațională montarea dintr-o stație a unui singur stâlp.

Poziția stației, respectiv raza macaralei, se stabileşte funcție de dimensiunile d1 şi d2. Valoarea d2 fiind în general mai mare este necesar ca raza să îndeplinească condiția:

$$R \geq d_2$$

Poziția în plan a mijlocului de transport se adoptă astfel încât centrul de greutate al elementului să se găsească pe verticala cârligului utilajului de montare.

La ridicarea din mijlocul de transport şi la aşezarea pe sol, pentru realizarea operației de basculare, este necesar ca centrul de greutate să se găsească pe cercul descris de proiecția cârligului, iar baza stâlpului, pentru a se realiza rotirea în jurul acesteia, fără târâre, este necesar, de asemenea, să se dispună pe cerc.

Este recomandabil, pentru a se reduce timpul de manevre a macaralei la operațiile de montare, ca baza stâlpului, în măsura în care dimensiunile frontului de lucru permit, să se plaseze în apropierea fundației.